



INVESTOR IN PEOPLE

© EPODOC / EPO

PN - JP5218734 A 19930827
PD - 1993-08-27
PR - JP19920040767 19920131
OPD - 1992-01-31
TI - REFLECTION WAVE ABSORBING BODY
IN - UEMURA TOSHIMI
PA - NIPPON ELECTRIC CO
IC - G01S1/04 ; H01Q17/00 ; H05K9/00
FT - 5E321/AA41 ; 5E321/BB01 ; 5E321/GG12
- 5J020/AA03 ; 5J020/BA08 ; 5J020/BD02 ; 5J020/CA04 ; 5J020/DA01 ;
5J020/EA02 ; 5J020/EA04 ; 5J020/EA05 ; 5J020/EA08 ; 5J020/EA10

© WPI / DERWENT

TI - Reflection wave absorber for waves reflected from buildings - uses quarter cylindrical reflectors of suitable length in one direction with right angle to polarised wave surface transfer antenna in quarter radius of wavelength
NoAbstract
PR - JP19920040767 19920131
PN - JP5218734 A 19930827 DW/199339 H01Q17/00 005pp
PA - (NIDE) NEC CORP
IC - G01S1/04 ; H01Q17/00 ; H05K9/00
AB - J05218734
- (Dwg.1/7)
OPD - 1992-01-31
AN - 1993-307331 [39]

© PAJ / JPO

PN - JP5218734 A 19930827
PD - 1993-08-27
AP - JP19920040767 19920131
IN - UEMURA TOSHIMI
PA - NEC CORP
TI - REFLECTION WAVE ABSORBING BODY
AB - PURPOSE: To provide a reflecting wave absorbing body with thin profile and low price which properly absorbs a reflecting wave from an obstacle independently of a frequency band.

THIS PAGE BLANK (US)



INVESTOR IN PEOPLE

- CONSTITUTION: This absorbing body is provided with plural $1/4$ cylindrical reflecting plates 3A-3N whose radius is $1/4$ of an operating wavelength of a transmission antenna and having a proper length in a direction perpendicular to the polarized wave face of the transmission antenna and with a reflecting plate mount position adjustment plate 6 adjusting the interval of the centers of the plural $1/4$ cylindrical reflecting plates 3A-3N. An incident wave to and a reflecting wave from an obstacle are synthesized in opposite phase by adjusting the interval of the centers of the plural $1/4$ cylindrical reflecting plates 3A-3N and the center position with the reflecting plate mount position adjustment plate 6.
- I - H01Q17/00 ; G01S1/04 ; H05K9/00

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-218734

(43) 公開日 平成5年(1993)8月27日

(51) Int.Cl.³

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 Q 17/00

9067-5 J

G 0 1 S 1/04

8113-5 J

H 0 5 K 9/00

M 7128-4 E

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平4-40767

(22) 出願日

平成4年(1992)1月31日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 植村 敏美

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株

式会社内

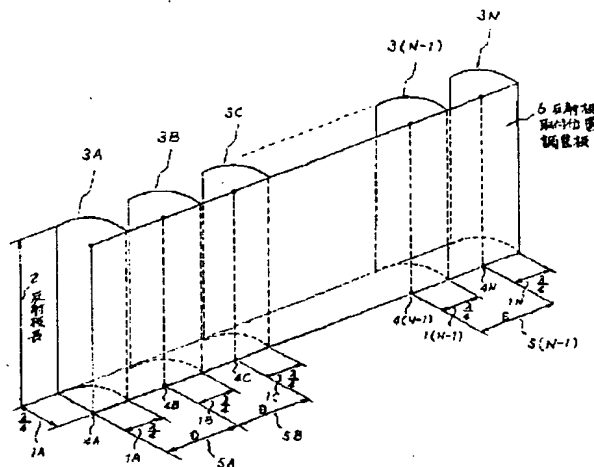
(74) 代理人 弁理士 鈴木 章夫

(54) 【発明の名称】 反射波吸収体

(57) 【要約】

【目的】 周波数帯域に関係なく障害物からの反射波を好適に吸収し、かつ薄型化、低価格化を可能にした反射波吸収体を得る。

【構成】 送信空中線の使用波長の4分の1の半径で、送信空中線の偏波面と垂直方向に適当な長さを有する複数個の4分の1円筒形反射板3A~3Nと、複数個の4分の1円筒形反射板の各中心の間隔を調整するための反射板取付位置調整板6とを備える。反射板取付位置調整板6によって各反射板3A~3Nの各中心間隔や中心位置を調整することで、障害物への入射波と反射波を逆相で合成し、反射波を好適に吸収する。



1A, 1B, 1C, ..., 1(N-1), 1N : 4分の1円筒形反射板半径 = $\frac{\lambda}{4}$
3A, 3B, 3C, ..., 3(N-1), 3N : 4分の1円筒形反射板
4A, 4B, 4C, ..., 4(N-1), 4N : 4分の1円筒形反射板中心
6A, 6B, 6C, ..., 6(N-1), 6N : 4分の1円筒形反射板間隔 = λ

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信空中線の使用波長の4分の1の半径で、前記送信空中線の偏波面と垂直方向に適当な長さを有する複数個の4分の1円筒形反射板からなる反射波捕捉手段と、前記複数個の4分の1円筒形反射板の各中心の間隔を調整するための反射板取付位置調整手段とを備えることを特徴とする反射波吸収体。

【請求項2】 送信空中線の放射パターンがブロードな場合は、4分の1円筒形反射板の中心間隔Dを次式に設定してなる請求項1の反射波吸収体。

$$D \approx X \cdot Y / (Y - \lambda / 4) - X$$

但し、X：送信空中線の位相中心から4分の1円筒形反射板中心迄の距離、Y：送信空中線の位相中心から反射板取付位置調整手段迄の距離である。

【請求項3】 送信空中線の放射パターンがシャープで特定のサイドローブによる反射波を吸収する場合は、そのサイドローブの最大エネルギーが障害物に当たる位置に4分の1円筒形反射板の中心をほぼ一致させる請求項1の反射波吸収体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は電波吸収体に関し、特に建物等の障害物からの反射波を吸収するための吸収体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の反射波吸収体として、次のようなものがある。その1は誘電材料を利用した反射波吸収体であり、図5はその一例を示す。同図において、導体板23の表面に、テーパ状に加工した誘電体22を一体に設けている。ここで、電磁波のエネルギー損失をもたらす材料としては主に黒鉛粉末が用いられている。この損失材料を空間に保持するためには、誘電体表面に紙やテフロンシートを用い塗布する方法や、発泡スチロール、発泡ウレタン、ゴムなどの誘電体に混入する方法がとられている。そして、母体が定まると、黒鉛量によって吸収材料の誘電率 ϵ_r （ $=\epsilon_r' - j\epsilon_r''$ ）が変わる。

【0003】この吸収体では、平面波に対する波動インピーダンス η と伝搬定数 γ はそれぞれ次式となる。

$$\eta = \eta_0 / (\epsilon_r)^{1/2} \quad \dots (1)$$

$$\gamma = \alpha + j\beta = jk_0 (\epsilon_r)^{1/2} \quad \dots (2)$$

ここで η_0 、 k_0 ：真空中における波動インピーダンス及び定数

減衰定数 α を大きくすると(1)式から $|\eta|$ が η_0 に比べて小さくなるため、この材料の平面板に真空中から電波が入射すると大きい反射が生ずる。そこで、この誘電材料を用いる場合の吸収体は、自由空間との整合をとるために図5に示すようにテーパ形状に加工するとか、形状は平面状であるが種々の ϵ_r の値のものを用意してそれらを層状に重ねることが行われている。

【0004】その2は磁性材料を利用した反射波吸収体

2

であり、図6はその一例を示す形状図である。同図において、導体板23の表面に、磁性体24を一体に設けている。ここで、電磁波のエネルギー損失をもたらす材料としては磁性材料が用いられている。磁性材料は $f = f_r$ の前後では損失項 μ'' の値が大きく、反射波吸収体となりうる。磁性材料平板の1面に導体板を張り付け、他面から平面電磁波を垂直に入射させる。材料の厚さd及び周波数fを変化させて反射係数を調べると、反射係数を0ならしめる整合厚d。と整合周波数f。がただ1組存在する。磁性材料の場合は μ が周波数によって大きく変化するために反射係数の周波数特性は狭帯域形になる。その3は、図示は省略するが、広葉樹又は針葉樹などの樹木を利用した反射波吸収体である。これは前記樹木の木の葉が電磁波を散乱及び吸収する特性を利用したものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の反射波吸収体には、それぞれ次のような問題がある。図5に示した、その1のものは母体に誘電材料を用いそれに σ をもつ材料例えば黒鉛粉末を混入又は塗布したものを吸収材として用いているが、図7に示すように広帯域特性ではあるが、低い周波数の吸収ができない。又、吸収体の全厚が最低使用波長の約1.3倍程度必要であり相当に厚くなる。更に、誘電材料を用い、更に形状が複雑なため価格が高いという問題がある。

【0006】図6に示したその2のものは、磁性材料をそのままの形か又は粉末にして他の材料例えばゴムに混入したものを吸収材として用いているが、図7に示すように狭帯域特性で更に高い周波数の吸収ができない。又、吸収体の全厚は前記誘電材料の場合に比べ最低使用波長の約0.26倍程度と相当に薄くなる反面価格が高いという問題がある。

【0007】又、その3のものは樹木の木の葉の散乱及び吸収特性を用いるものであるが、例えば $f = 332\text{MHz}$ のUHF帯で減衰量は100フィート当たり約30dBという実験値からも判るように、吸収体の全厚が相当に厚くなる。又、木の葉の状態すなわち乾燥及び湿気具合などによって散乱及び吸収特性が変化する。更に、樹木の層を形成させるためには建物等の前には広大な用地が必要であり更に樹木の維持費が高いという問題がある。本発明の目的は、周波数帯域に関係なく反射波を吸収することができる、薄型かつ低価格の反射波吸収体を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、送信空中線の使用波長の4分の1の半径で、送信空中線の偏波面と垂直方向に適当な長さを有する複数個の4分の1円筒形反射板からなる反射波捕捉手段と、これら複数個の4分の1円筒形反射板の各中心の間隔を調整するための反射板取付位置調整手段とを備える。ここで、送信空中線の放

3

射パターンがブロードな場合は、4分の1円筒形反射板の中心間隔Dを、 $D \approx X \cdot Y / (Y - \lambda / 4) - X$ に設定する。Xは送信空中線の位相中心から4分の1円筒形反射板中心迄の距離、Yは送信空中線の位相中心から反射板取付位置調整手段迄の距離である。又、送信空中線の放射パターンがシャープで特定のサイドローブによる反射波を吸収する場合は、そのサイドローブの最大エネルギーが障害物に当たる位置に4分の1円筒形反射板の中心をほぼ一致させる。

【0009】

【実施例】次に、本発明について図面を参照して説明する。図1は本発明の反射波吸収体の一実施例の外形図、図2はこの反射波吸収体を実際の空港などに設置した場合の配置図である。これらの図において、反射波捕捉部は、送信空中線7の使用波長の約4分の1の半径1A～1Nで、適当な反射板長2を有する複数個の4分の1円筒形反射板3A～3Nから成る。ここで、反射板長2は送信空中線7の偏波面に対して垂直方向に長くなっている。これら複数個の4分の1円筒形反射板3A～3Nは、反射板取付位置調整板6に取り付けられており、この調整板6によって各反射板3A～3Nの各中心4A～4Nの位置が変化調整できるように構成している。尚、図2において、7は送信空中線、9は滑走路、10は障害物である。

【0010】そして、前記反射板取付位置調整板6は、前記送信空中線7の放射パターンがブロードな場合は、前記4分の1円筒形反射板間隔5A～5(N-1)が最も効果的に反射波を連続的に捕捉できる間隔、即ち(3)式で表される間隔になるように4分の1円筒形反射板3A～3Nの取付位置を調整する。

$$D \approx X \cdot Y / (Y - \lambda / 4) - X \quad \dots\dots (3)$$

ここで、X：送信空中線7の位相中心8から4分の1円筒形反射板中心4A迄の距離11、Y：送信空中線7の位相中心8から反射板取付位置調整板6迄の距離12、D：4分の1円筒形反射板3A～3Nの間隔である。

【0011】又、送信空中線7の放射パターンがシャープで、特定のサイドローブによる反射波を吸収する場合は、そのサイドローブの最大エネルギーが障害物10に当たる位置に4分の1円筒形反射板中心4A～4Nがほぼ一致するように4分の1円筒形反射板3A～3Nの取付位置を調整する。

【0012】このように構成した反射波吸収体では、図3に示すように、送信空中線7から放射された入射波13Aは4分の1円筒形反射板中心4A、即ち光学的中心で入射角14A=反射角15Aの関係を保って反射し、反射波16Aとなる。反射波16Aは4分の1円筒形反射板3Aの表面で再び反射して反射波17Aとなり、4分の1円筒形反射板中心4Aで三回目の反射を経て反射波18Aとなり入射波13Aと反対方向に反射していく。

4

【0013】ここで、入射波と反射波の合成ベクトル図は図4(A)のようになる。反射波18Aは入射波13Aと振幅の大きさはほぼ同じであるが位相が180°異なるため合成波19Aはほぼ0となる。これは反射波18Aが入射波13Aで打ち消されてしまったことを意味する。又、反射波18Aが入射波13Aに対して180°の位相差を持つ理由は4分の1円筒形反射板半径1Aが送信空中線7の使用波長の4分の1、即ち90°で形成されているためである。

10 【0014】一方、送信空中線7から放射され、4分の1円筒形反射板中心4Aから少しずれた位置に入射した入射波13Aは、4分の1円筒形反射板3Aの内側で多重反射を繰り返す、入射波13Aと逆方向に反射していく時の合成ベクトル図は一例として図4(B)のようになる。この場合、反射波20Aは入射波13Aに比べ4分の1円筒形反射板3Aの内側で多重反射を繰り返した分だけ振幅は減衰し、位相は180°に対し少しずれている。入射波13Aと反射波20Aの合成波21Aは完全に打ち消されて0にならないため残った成分は再び入射波となり前記と同様の多重反射の過程を繰り返す。この結果、反射波成分はほとんど無視できるレベルまで減衰してしまう。

【0015】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、送信空中線の使用波長の4分の1の半径で、送信空中線の偏波面と垂直方向に適当な長さを有する複数個の4分の1円筒形反射板からなる反射波捕捉手段と、前記複数個の4分の1円筒形反射板の各中心の間隔を調整するための反射板取付位置調整手段とを備えることにより、低い周波数帯域から高い周波数帯域迄建物等の障害物からの反射波を吸収又は十分に減衰できる効果がある。特に従来反射吸収効果の悪かった低周波数帯域について効果がある。又、吸収体の全厚が送信波長の約0.25倍と薄い反射波吸収体を安価に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の反射波吸収体の一実施例の外形図である。

【図2】図1の反射吸収体を空港等に配置した例の平面図である。

【図3】4分の1円筒形反射板の断面図である。

【図4】4分の1円筒形反射板内における入射波と反射波の合成ベクトル図である。

【図5】従来の反射波吸収体のその1の外形図である。

【図6】従来の反射波吸収体のその2の外形図である。

【図7】従来の反射波吸収体の周波数特性図である。

【符号の説明】

3A～3N 4分の1円筒形反射板

4A～4N 4分の1円筒形反射板の中心

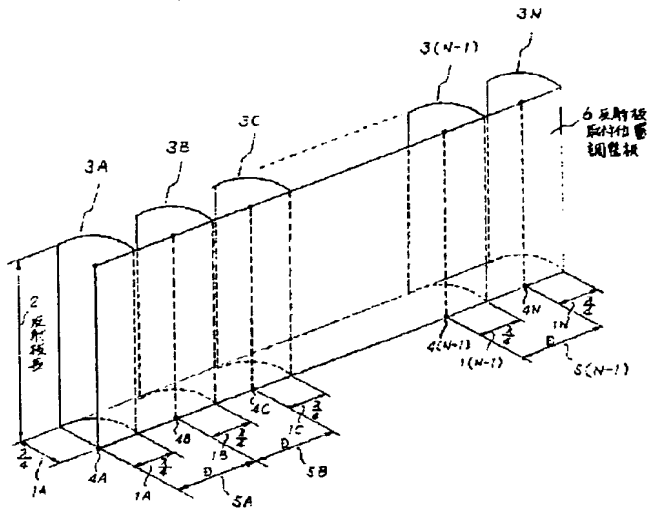
5A～5(N-1) 4分の1円筒形反射板の中心間隔

50 6 反射板取付位置調整板

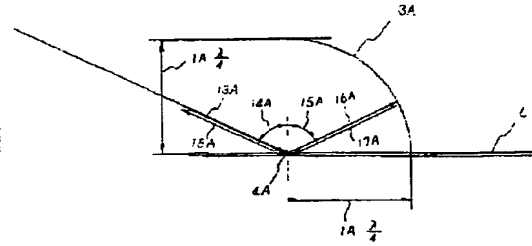
7 送信空中線

10 障害物

【図1】



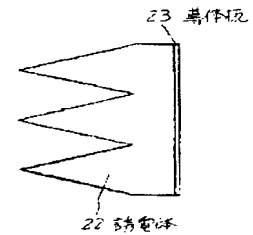
【図3】



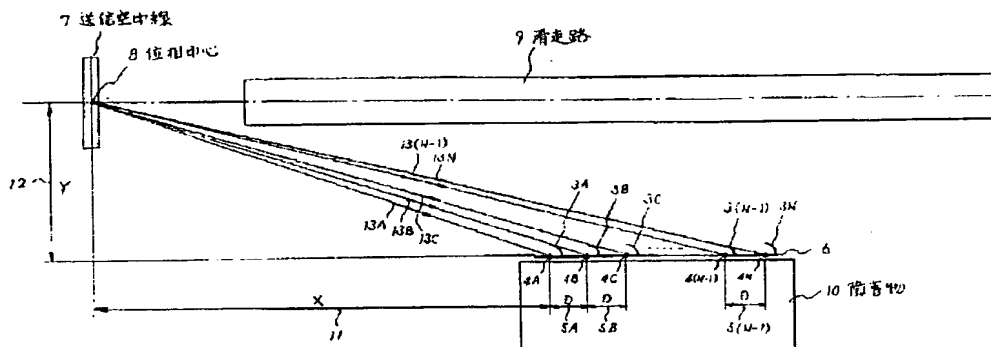
13A : 入射波
14A : 入射角
15A : 反射角
16A, 17A, 18A : 反射波

【図5】

1A, 1B, 1C, ..., 1(N-1), 1N : 4分の1円筒形反射板半径 = $\frac{3}{4}$
3A, 3B, 3C, ..., 3(N-1), 3N : 4分の1円筒形反射板
4A, 4B, 4C, ..., 4(N-1), 4N : 4分の1円筒形反射板中心
5A, 5B, ..., 5(N-1), 5N : 4分の1円筒形反射板間隔 = D



【図2】



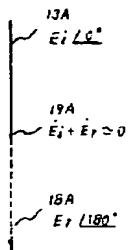
【図6】



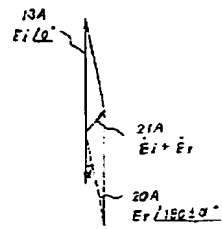
11: 送信空中線の位相中心Bから4分の1円筒形反射板中心4A迄の距離 = X
12: 送信空中線の位相中心Bからの反射板位置調整板6迄の距離 = Y
13A, 13B, 13C, ..., 13(N-1), 13N : 入射波

【図4】

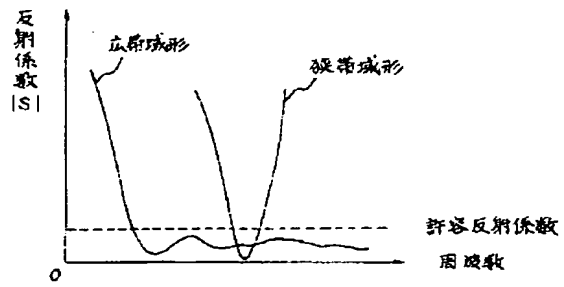
(A)



(B)



【図7】



THIS PAGE BLANK (USPTO)